

[Previous Doc](#)    [Next Doc](#)    [Go to Doc#](#)  
[First Hit](#)

[Generate Collection](#)

L2: Entry 30 of 34

File: JPAB

Oct 21, 2004

PUB-NO: JP02004293680A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004293680 A  
TITLE: SHIFT ACTUATOR OF TRANSMISSION

PUBN-DATE: October 21, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
<u>YAMAMOTO, YASUSHI</u>	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISUZU MOTORS LTD	

APPL-NO: JP2003087421  
APPL-DATE: March 27, 2003

INT-CL (IPC): F16 H 61/28

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a shift actuator of a transmission using an electromagnetic solenoid capable of performing reliable positioning to a neutral position.

SOLUTION: The actuator has a first electromagnetic solenoid operating the shift mechanism of the transmission to a first shift position, and a second electromagnetic solenoid operating the mechanism to a second shift position. It also has a neutral electromagnetic solenoid operating the mechanism to a neutral position at the midpoint between the first and the second shift positions.

COPYRIGHT: (C) 2005, JPO&NCIPI

[Previous Doc](#)    [Next Doc](#)    [Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-293680

(P2004-293880A)

(43) 公開日 平成16年10月21日(2004.10.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
F16H 61/28

F 1  
F 16 H 61/28

テーマコード（参考）  
31067

審査請求 未請求 請求項の数 2 O.L. (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-87421 (P2003-87421)  
(22) 出願日 平成15年3月27日 (2003.3.27)

(71) 出願人 000000170  
いすゞ自動車株式会社  
東京都品川区南大井6丁目26番1号

(74) 代理人 100075177  
弁理士 小野 尚純

(74) 代理人 100113217  
弁理士 吳貴 佐知子

(72) 発明者 山本 康  
神奈川県藤沢市土壇8番地 株式会社いす  
ゞ中央研究所内

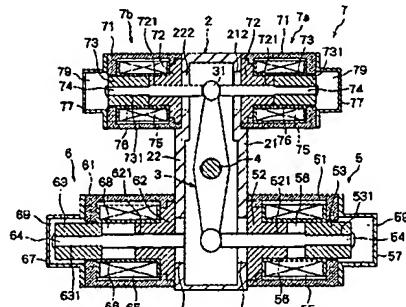
(54) 【発明の名称】 変速機のシフトアクチュエータ

(57) **〔要約〕**

【課題】ニュートラル位置（中立位置）へ確実に位置付けることができる電磁ソレノイドを用いた変速機のシフトアクチュエータを提供する。

【解決手段】変速機のシフト機構を第1のシフト位置に作動せしめる第1の電磁ソレノイドと、変速機のシフト機構を第2のシフト位置に作動せしめる第2の電磁ソレノイドとを具備する変速機のシフトアクチュエータであって、変速機のシフト機構を第1のシフト位置と第2のシフト位置の中間のニュートラル位置に作動せしめるニュートラル用電磁ソレノイドを備えている。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

変速機のシフト機構を第1のシフト位置に作動せしめる第1の電磁ソレノイドと、該変速機のシフト機構を第2のシフト位置に作動せしめる第2の電磁ソレノイドとを具備する変速機のシフトアクチュエータにおいて、  
該変速機のシフト機構を該第1のシフト位置と該第2のシフト位置の中間のニュートラル位置に作動せしめるニュートラル用電磁ソレノイドを備えている。  
ことを特徴とする変速機のシフトアクチュエータ。

**【請求項 2】**

該ニュートラル用電磁ソレノイドは、該変速機のシフト機構を互いに反対方向に作動する  
一対の電磁ソレノイドからなっている、請求項1記載の変速機のシフトアクチュエータ。 10

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、車両に搭載された変速機のシフト機構を作動するためのシフトアクチュエータ  
に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

変速機のシフト機構を作動するシフトアクチュエータとしては、一般に空気圧や油圧等の  
流体圧を作動源とした流体圧シリンダが用いられている。この流体圧シリンダを用いたシ  
フトアクチュエータは、流体圧源と接続する配管が必要であるとともに、作動流体の流路  
を切り換えるための電磁切り換え弁を配設する必要があり、これらを配置するためのスペ  
ースを要するとともに、装置全体の重量が重くなるという問題がある。 20

**【0003】**

また近年、圧縮空気源や油圧源を具備していない車両に搭載する変速機のシフトアクチュ  
エータとして、電動モータ式のアクチュエータが提案されている。電動モータによって構  
成したシフトアクチュエータは、流体圧シリンダを用いたアクチュエータのように流体圧  
源と接続する配管や電磁切り換え弁を用いる必要がないので、装置全体をコンパクトで且  
つ軽量に構成することができる。しかるに、電動モータを用いたアクチュエータにおいて  
は、所定の作動力を得るために減速機構が必要となる。この減速機構としては、ボールネ  
ジ機構を用いたものと、歯車機構を用いたものが提案されている。これらボールネジ機構  
および歯車機構を用いたアクチュエータは、ボールネジ機構および歯車機構の耐久性およ  
び電動モータの耐久性、作動速度において必ずしも満足し得るものではない。 30

**【0004】**

そこで、本出願人は、耐久性に優れ、かつ、作動速度を速くすることができるアクチュエ  
ータとして、電磁ソレノイドを用いた変速機のシフトアクチュエータを提案した。（例え  
ば、特許文献1参照。）

**【0005】****【特許文献1】**

特開2002-213606号公報 40

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

而して、変速機のシフトアクチュエータにおいては変速機構をニュートラル位置（中立位  
置）で停止することが要求されるが、電磁ソレノイドはその構造上、電磁コイルを励磁し  
た位臵と非励磁の位臵に作動し、中間位臵に停止することが極めて難しい。電磁ソレノイ  
ドを中間位臵に停止するためには、シフトストローク位置検出手段からの検出信号に基づ  
いてフィードバック制御を行っている。しかしながら、電磁ソレノイドの作動速度が速い  
とオーバーシュートが大きくなり、確実性の面で必ずしも満足し得るものではない。

**【0007】**

本発明は上記事実に鑑みてなされたもので、その主たる技術的課題は、ニュートラル位臵 50

(中立位置)へ確実に位置付けることができる電磁ソレノイドを用いた変速機のシフトアクチュエータを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、上記主たる技術的課題を解決するために、変速機のシフト機構を第1のシフト位置に作動せしめる第1の電磁ソレノイドと、該変速機のシフト機構を第2のシフト位置に作動せしめる第2の電磁ソレノイドとを具備する変速機のシフトアクチュエータにおいて、

該変速機のシフト機構を該第1のシフト位置と該第2のシフト位置の中間のニュートラル位置に作動せしめるニュートラル用電磁ソレノイドを備えている、

10

ことを特徴とする変速機のシフトアクチュエータ提供される。

【0009】

上記ニュートラル用電磁ソレノイドは、該変速機のシフト機構を互いに反対方向に作動する一対の電磁ソレノイドからなっている。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に従って構成された変速機のシフトアクチュエータの好適実施形態を図示している添付図面を参照して、更に詳細に説明する。

図1には本発明に従って構成された変速機のシフトアクチュエータの第1の実施形態が示されている。図1に示すシフトアクチュエータは、ハウジング2を具備している。このハウジング2内には、変速機のシフト機構を構成するシフトシャフト4を作動するための作動レバー3が配設されている。この作動レバー3の中間部がシフトシャフト4に装着されている。上記ハウジング2の両側壁21と22の下部には、上記作動レバー3即ち変速機のシフト機構を第1のシフト位置に作動せしめる第1の電磁ソレノイド5と、第2のシフト位置に作動せしめる第2の電磁ソレノイド6がそれぞれ装着されている。

20

【0011】

第1の電磁ソレノイド5は、磁性材からなる筒状のケーシング51を具備している。このケーシング51の図において左端部には磁性材からなる固定ヨーク52が装着されている。この固定ヨーク52はケーシング51内に突出し配設されており、その中心部に貫通穴521が形成されている。また、ケーシング51内には、固定ヨーク52の図において右方に固定ヨーク52に対して接離可能に可動ヨーク53が配設されている。可動ヨーク53は磁性材によって形成されており、その中心部に貫通穴531が形成されている。この可動ヨーク53にステンレス鋼等の非磁性材によって形成された作動ロッド54の図において右端部が連結されている。即ち、作動ロッド54は、その右端部を可動ヨーク53の中心部に形成された貫通穴531に挿通し、図において右端縁をカシメることによって可動ヨーク53に連結される。この作動ロッド54は、上記固定ヨーク52の中心部に設けられた貫通穴521を挿通して配設され、その図において左端部が上記ハウジング2の右側壁21に形成された穴211を通してハウジング2内に進退可能に構成されている。なお、作動ロッド54の左端は上記作動レバー3の下端部に対向して配設されており、作動レバー3の下端部に作用するように構成されている。上記ケーシング51内には、上記固定ヨーク52および可動ヨーク53を包囲して配設された電磁コイル55が配設されている。この電磁コイル55は、合成樹脂等の非磁性材からなるボビン56に巻回され、ケーシング51の内周面に沿って配設されている。また、上記ケーシング51の図において右端には、可動ヨーク53を覆うカバー部材57が装着されている。

30

【0012】

次に、第2の電磁ソレノイド6について説明する。なお、第2の電磁ソレノイド6は上記第1の電磁ソレノイド5の上記構成部材と実質的に同一の構成部材によって構成されており、第1の電磁ソレノイド5と対向して配設されている。

40

即ち、第2の電磁ソレノイド6も筒状のケーシング61と、固定ヨーク62と、作動ロッド64と、電磁コイル65と、ボビン66およびカバー部材67とからなっている。この

50

ように構成された第2の電磁ソレノイド6の作動ロッド64の右端は、上記ハウジング2の右側壁22に形成された穴221を通してハウジング2内に進退可能に配設され、上記作動レバー3の下端部に作用するよう構成されている。

## 【0013】

第1の実施形態におけるシフトアクチュエータは、作動レバー3即ち変速機のシフト機構を第1のシフト位置と第2のシフト位置の中間のニュートラル位置に作動せしめるニュートラル用電磁ソレノイド7を具備している。このニュートラル用電磁ソレノイド7は、一対の電磁ソレノイド7a、7bとからなっており、上記ハウジング2の両側壁21、22の上部にそれぞれ装着されている。この一対の電磁ソレノイド7a、7bは、上記第1の電磁ソレノイド5および第2の電磁ソレノイド6と同様の構成をしており、それぞれ磁性材からなる筒状のケーシング71、71と、ケーシング71、71の上記ハウジング2側の端部に装着された磁性材からなる固定ヨーク72、72と、該固定ヨーク72、72に對して接離可能に可動ヨーク73、73と、該可動ヨーク73、73に一端部が装着された非磁性材からなる作動ロッド74、74と、固定ヨーク72、72および可動ヨーク73、73を包囲して配設されボビン76、76に捲回された電磁コイル75、75と、ケーシング71、71の他端に装着され可動ヨーク73、73を覆うカバー部材77、77とからなっている。このように構成された一対の電磁ソレノイド7a、7bは、作動ロッド74、74の他端がそれぞれハウジング2の右側壁21、左側壁22に形成された穴212、222を通してハウジング2内に進退可能に互いに對向して配設され、作動レバー3の上端部であるニュートラル作動部31を互いに反対方向に作動するよう構成されている。この一対の電磁ソレノイド7a、7bは、電磁コイル75、75に通電するとそれ可動ヨーク73、73が固定ヨーク72、72に吸引され、作動ロッド74、74を介して作動レバー3を互いに反対方向に作動する。なお、一対の電磁ソレノイド7a、7bは、それぞれ可動ヨーク73、73の作動ストローク即ち作動ロッド74、74の作動ストロークが、作動レバー3を図1に示すニュートラル位置(中立位置)まで作動するよう構成されている。

## 【0014】

図1に示す実施形態におけるシフトアクチュエータは以上のように構成されており、図1はニュートラル位置(中立位置)に位置付けられている状態を示している。以下、シフトアクチュエータの作用について図2を参照して説明する。

図1に示すニュートラル位置(中立位置)の状態から、シフトアクチュエータを構成する第1の電磁ソレノイド5の電磁コイル55に通電されると、図2の(a)に示すように可動ヨーク53が固定ヨーク52に吸引される。この結果、可動ヨーク53に装着された作動ロッド64が図2において左方に移動し、その先端が上記作動レバー3に作用して、シフトシャフト4を図において時計方向に回動せしめる。これにより、シフトシャフト4に装着されたシフト機構を構成する図示しないシフトレバーが第1の方向にシフト作動せしめられる。このとき、ニュートラル用電磁ソレノイド7を構成する一対の電磁ソレノイド7a、7bは通電されていないので、作動レバー3の上記時計方向への回動に伴って電磁ソレノイド7aの作動ロッド74および可動ヨーク73が図2の(a)に示すように右方に移動せしめられる。

## 【0015】

一方、第2の電磁ソレノイド6の電磁コイル65に通電されると、図2の(b)に示すように可動ヨーク63が固定ヨーク62に吸引される。この結果、可動ヨーク63に装着された作動ロッド64が図2において右方に移動し、その先端が上記作動レバー3に作用して、シフトシャフト4が図において反時計方向に回動せしめる。これにより、シフトシャフト4に装着されたシフト機構を構成する図示しないシフトレバーが第2の方向にシフト作動せしめられる。このとき、ニュートラル用電磁ソレノイド7を構成する一対の電磁ソレノイド7a、7bは通電されていないので、作動レバー3の上記反時計方向への回動に伴って電磁ソレノイド7bの作動ロッド74および可動ヨーク73が図2の(b)に示すように左方に移動せしめられる。

10

20

30

40

50

## 【0016】

次に、上述した図2の(a)または(b)に示す第1の方向または第2の方向にシフト作動した状態からニュートラル位置(中立位置)に作動する場合について説明する。シフト機構を構成するニュートラル位置(中立位置)に作動するには、ニュートラル用電磁ソレノイド7を構成する…対の電磁ソレノイド7a、7bの電磁コイル75、75に通電する。この結果、可動ヨーク73、73が固定ヨーク72、72に吸引され、該可動ヨーク73、73に装着された作動ロッド74、74がそれぞれ作動レバー3のニュートラル作動部31に向けて作動する。可動ヨーク73、73の作動ストローク即ち作動ロッド74、74の作動ストロークは、それぞれ作動レバー3を図1に示すニュートラル位置(中立位置)に作動するように構成されているので、一対の電磁ソレノイド7a、7bを作動することにより作動レバー3を図1に示すようにニュートラル位置(中立位置)に確実に位置付けることができる。  
10

## 【0017】

次に、本発明によって形成された変速機のシフトアクチュエータの第2の実施形態について、図3を参照して説明する。なお、図3に示す第2の実施形態においては、上記図1および図2に示す第1の実施形態における各部材と同一部材には同一符号を付して、その詳細な説明は省略する。

図3に示す第2の実施形態におけるシフトアクチュエータもハウジング2aを具備している。このハウジング2a内には、変速機のシフト機構を構成するシフトシャフト4に中間部が装着された作動レバー3aが配設されている。上記ハウジング2aの底壁23aには20、上記作動レバー3aを互いに反対方向に作動する第1の電磁ソレノイド5と第2の電磁ソレノイド6がそれぞれ装着されている。

## 【0018】

第1の電磁ソレノイド5と第2の電磁ソレノイド6は、上記1の実施形態における第1の電磁ソレノイド5と第2の電磁ソレノイド6と実質的に同一の構成であるため、同一部材には同一符号を付してその詳細な説明は省略する。第2の実施形態においては、第1の電磁ソレノイド5を構成する作動ロッド54がハウジング2aの底壁23aに形成された穴231aを挿通して配設され、その上端部が作動レバー3aの図において右端部に連結されている。また、第2の電磁ソレノイド6を構成する作動ロッド64がハウジング2aの底壁23aに形成された穴232aを挿通して配設され、その上端部が作動レバー3aの図において左端部に連結されている。  
30

## 【0019】

図3に示す実施形態における上記作動レバー3aは、その中間部から略垂直に延びるニュートラル作動部31aを備えている。そして、第2の実施形態におけるシフトアクチュエータは、作動レバー3aのニュートラル作動部31aに作用し作動レバー3a即ち変速機のシフト機構を第1のシフト位置と第2のシフト位置の中間のニュートラル位置に作動せしめるニュートラル用電磁ソレノイド7を具備している。このニュートラル用電磁ソレノイド7は、上記図1および図2に示す第1の実施形態のニュートラル用電磁ソレノイド7と同様に一対の電磁ソレノイド7a、7bとからなっており、上記ハウジング2aの両側壁21a、22aの上部にそれぞれ装着されている。なお、この一対の電磁ソレノイド7a、7bは、上記図1および図2に示す第1の実施形態における一対の電磁ソレノイド7a、7bと実質的に同一構成であるため、同一部材には同一符号を付してその説明は省略する。第2の実施形態における一対の電磁ソレノイド7a、7bは、作動ロッド74、74の他端が作動レバー3aのニュートラル作動部31aの上端部を互いに対向して配設され、作動レバー3aを互いに反対方向に作動するように構成されている。この一対の電磁ソレノイド7a、7bは、電磁コイル75、75に通電するとそれぞれ可動ヨーク73、73が固定ヨーク72、72に吸引され、ハウジング2aの側壁21a、22aに設けられた穴211a、221aを挿通して配設された作動ロッド74、74を介して作動レバー3aを図3に示すニュートラル位置(中立位置)に作動するようになっている。  
40

## 【0020】

第2の実施形態におけるシフトアクチュエータは以上のように構成されており、図3はニュートラル位置（中立位置）に位置付けられている状態を示している。以下、シフトアクチュエータの作用について図4を参照して説明する。

図3に示すニュートラル位置（中立位置）の状態から、シフトアクチュエータを構成する第2の電磁ソレノイド6の電磁コイル6.5が通電されると、図4の(a)に示すように可動ヨーク6.3が固定ヨーク6.2に吸引される。この結果、可動ヨーク6.3に装着された作動ロッド6.4が図4において上方に移動し、作動ロッド6.4の上端部に左端部が連結された作動レバー3.aを介してシフトシャフト4を図において時計方向に回動せしめる。このとき、作動レバー3.aの右端部に連結された第1の電磁ソレノイド5の作動ロッド5.4および可動ヨーク5.3は、下方に移動せしめられる。これにより、シフトシャフト4に装着されたシフト機構を構成する図示しないシフトレバーが第1の方向にシフト作動せしめられる。このとき、ニュートラル用電磁ソレノイド7を構成する一対の電磁ソレノイド7.a、7.bは通電されていないので、作動レバー3の上記時計方向への回動に伴って電磁ソレノイド7.aの作動ロッド7.4および可動ヨーク7.3が図4の(a)に示すように右方に移動せしめられる。10

#### 【0021】

一方、第1の電磁ソレノイド5の電磁コイル5.5が通電されると、図4の(b)に示すように可動ヨーク5.3が固定ヨーク5.2に吸引される。この結果、可動ヨーク5.3に装着された作動ロッド5.4が図2において上方に移動し、作動ロッド5.4の上端部に右端部が連結された作動レバー3.aを介してシフトシャフト4を図において反時計方向に回動する。このとき、作動レバー3の左端部に連結された第2の電磁ソレノイド6の作動ロッド6.4および可動ヨーク6.3は、下方に移動せしめられる。これにより、シフトシャフト4に装着されたシフト機構を構成する図示しないシフトレバーが第2の方向にシフト作動せしめられる。このとき、ニュートラル用電磁ソレノイド7を構成する一対の電磁ソレノイド7.a、7.bは通電されていないので、作動レバー3の上記反時計方向への回動に伴って電磁ソレノイド7.bの作動ロッド7.4および可動ヨーク7.3が図2の(b)に示すように左方に移動せしめられる。20

#### 【0022】

次に、上述した図4の(a)または(b)に示す第1の方向または第2の方向にシフト作動した状態からニュートラル位置（中立位置）に作動する場合について説明する。30

シフト機構を構成するニュートラル位置（中立位置）に作動するには、ニュートラル用電磁ソレノイド7を構成する一対の電磁ソレノイド7.a、7.bの電磁コイル7.5、7.5に通電する。この結果、可動ヨーク7.3、7.3が固定ヨーク7.2、7.2に吸引され、該可動ヨーク7.3、7.3に装着された作動ロッド7.4、7.4がそれぞれ作動レバー3.aのニュートラル作動部3.1.aに向けて作動する。可動ヨーク7.3、7.3の作動ストローク即ち作動ロッド7.4、7.4の作動ストロークは、それぞれ作動レバー3.aを図3に示すニュートラル位置（中立位置）に作動するよう構成されているので、一対の電磁ソレノイド7.a、7.bを作動することにより作動レバー3.aを図3に示すようにニュートラル位置（中立位置）に確実に位置付けることができる。40

#### 【0023】

以上、本発明を図示の実施形態の基づいて説明したが、本発明は実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲で種々の変形は可能である。例えば、図示の実施形態においては、ニュートラル用電磁ソレノイド7は第1の電磁ソレノイド5と第2の電磁ソレノイド6によって作動される作動レバー3、3.aに作用せしめる構成を例示したが、例えば変速機のシフト機構を構成するシフトシャフト4に別途ニュートラル用のレバーを装着し、このニュートラル用のレバーをニュートラル用電磁ソレノイド7によって作動するように構成してもよい。

#### 【0024】

##### 【発明の効果】

本発明による変速機のシフトアクチュエータは以上のように構成され、変速機のシフト機50

構を第1のシフト位置と第2のシフト位置の中間のニュートラル位置に作動せしめるニュートラル用電磁ソレノイドを具備したので、変速機のシフト機構をニュートラル位置（中立位置）に確実に位置付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って構成された変速機のシフトアクチュエータの第1の実施形態を示す断面図。

【図2】図1に示すシフトアクチュエータの作動状態を示す説明図。

【図3】本発明に従って構成された変速機のシフトアクチュエータの第2の実施形態を示す断面図。

【図4】図3に示すシフトアクチュエータの作動状態を示す説明図。

10

【符号の説明】

2：ハウジング

3：作動レバー

4：シフトシャフト

5：第1の電磁ソレノイド

5 1：ケーシング

5 2：固定ヨーク

5 3：可動ヨーク

5 4：作動ロッド

5 5：電磁イル

20

5 6：ボビン

5 7：カバー部材

6：第2の電磁ソレノイド

6 1：ケーシング

6 2：固定ヨーク

6 3：可動ヨーク

6 4：作動ロッド

6 5：電磁イル

6 6：ボビン

30

6 7：カバー部材

7：ニュートラル用電磁ソレノイド

7 a、7 b：電磁ソレノイド

5 1：ケーシング

7 2：固定ヨーク

7 3：可動ヨーク

7 4：作動ロッド

7 4：作動ロッド

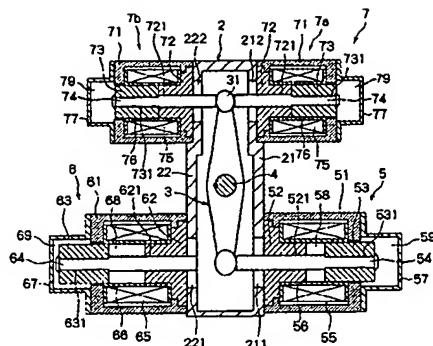
7 5：電磁イル

7 6：ボビン

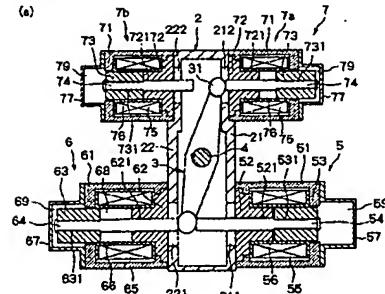
7 7：カバー部材

40

[图 1]



〔四〕

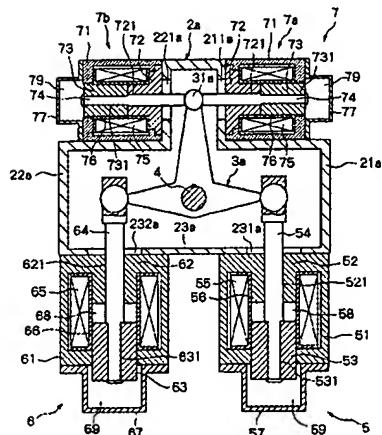


This cross-sectional diagram illustrates a complex mechanical assembly, likely a pump or valve mechanism. The assembly features several vertical columns of components. Key parts include:
 

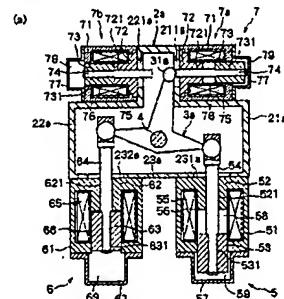
- Top Left Column:** Components 71, 72, 73, 74, 77, 79, and 222.
- Middle Column:** Components 2, 72, 71, 76, 73, 31, 79, 74, and 77.
- Bottom Left Column:** Components 6, 63, 64, 66, 68, 87, 631, 66, 66, and 221.
- Bottom Right Column:** Components 211, 75, 51, 52, 52, 58, 53, 531, 54, and 57.
- Bottom Center Column:** Components 211, 56, and 55.

 The diagram uses hatching to distinguish different materials or layers within the assembly. A central vertical axis is indicated by a dashed line passing through components like 31 and 211.

[图3]



【圖 4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**